3eme CYCLE
d'Enseignement Supérieur
N° d'Ordre 5

THÈSE

PRÉSENTÉE DEVANT L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX II
POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR
DE TROISIEME CYCLE DE SCIENCES ODONTOLOGIQUES

par Bernard WAYSENSON
Chirurgien - Dentiste de la Faculté de Médecine de Montpellier - Certifié en Prothèse Adjointe

Enregistrements Oscillographiques Tridimensionnels de la Trajectoire Mentonnière A partir de la Position de Repos

Soutenue Publiquement devant la Commision d'Examen

Le 7 Juin 1973

Examinateurs de la Thèse :

MM	P. BENOIT,	*Professeur*	.....	Président
	P. FOURTEAU,	*Professeur*	.....	Juges
	J. LUSSAC,	*Professeur*	.....	
	Y. TAJAN,	*Assistant*	.....	

BORDEAUX
COPY - SERVICE - D. I. M. A. T. E. P.
6, Cours Aristide Briand
Gérant : P. JOYAUX

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547320_0018

3eme CYCLE
d'Enseignement Supérieur
N° d'Ordre 5

THÈSE

PRÉSENTÉE DEVANT L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX II
POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR
DE TROISIÈME CYCLE DE SCIENCES ODONTOLOGIQUES

par Bernard WAYSENSON

Chirurgien - Dentiste de la Faculté de Médecine de Montpellier - Certifié en Prothèse Adjointe

Enregistrements Oscillographiques Tridimensionnels de la Trajectoire Mentonnière A partir de la Position de Repos

Soutenue Publiquement devant la Commision d'Examen

Le 7 Juin 1973

Examinateurs de la Thèse :

MM	P. BENOIT,	*Professeur*	.....	Président
	P. FOURTEAU,	*Professeur*	.....	Juges
	J. LUSSAC,	*Professeur*	.....	
	Y. TAJAN,	*Assistant*	.....	

BORDEAUX
COPY - SERVICE - D. I. M. A. T. E. P.
6, Cours Aristide Briand
Gérant : P. JOYAUX

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

UNIVERSITE DE BORDEAUX II

UNITE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE

DIRECTEUR : P. BENOIT
DIRECTEUR-ADJOINT : J. SECHET

PROFESSEURS DU Ier GRADE :

MM.	P. BOUSSAGOL	*Biologie et Matières Fondamentales*
	F. CAITUCOLI	*Biologie et Matières Fondamentales*
	J. DULUC	*Pathologie et Thérapeutique Dentaires*
	R. GUDIN	*Orthopédie Dento-Faciale*
	M. LACAZEDIEU	*Dentisterie Opératoire*

PROFESSEURS DU 2ème GRADE :

MM.	J.-P. BELAIR	*Dentisterie Opératoire*
	G. BERTRAND	*Pathologie et Thérapeutique Dentaires*
	P. BOUTONNET	*Biologie et Matières Fondamentales*
	G. BRUN	*Pathologie et Thérapeutique Dentaires*
	P. BRUNET	*Pathologie et Thérapeutique Dentaires*
	J. DARQUE	*Orthopédie Dento-Faciale*
	R. FERRAN	*Prothèse*

Mme J. FOURTEAU	*Orthopédie Dento-Faciale*
MM. P. FOURTEAU	*Prothèse*
H. HUGUET	*Dentisterie Opératoire*
J. LUSSAC	*Prothèse*
J. ROUGE	*Dentisterie Opératoire*
J. SECHET	*Dentisterie Opératoire*

ADMINISTRATION : M. GIRAULT

SCOLARITE : Mlle GARDES

CABINET DU DIRECTEUR : Mme CASTANDET

A LA MEMOIRE DE MON PERE,

A MA MERE,

A MA FEMME,

Tu as été un soutien de tous les instants, tes encouragements et tes conseils nous ont soutenu dans la réalisation de ce travail. Reçois ici l'expression de ma tendresse affectueuse.

A MES ENFANTS,

A MES FRERES ET SOEUR, BEAU-FRERE, BELLES-SOEURS,
NEVEUX ET NIECES,

A TOUS MES AMIS

A NOS JUGES

Monsieur Pierre FOURTEAU

Professeur à l'U.E.R. d'Odontologie de Bordeaux
Chef du Département de Prothèse
Diplômé d'Etudes Supérieures de Sciences Naturelles
Docteur en Sciences Odontologiques
Docteur en Chirurgie Dentaire

Votre bienveillante attention, vos conseils judicieux et la haute qualité de votre enseignement nous ont encouragé dans notre travail; vos recherches dans la dimension verticale nous ont ouvert la voie. Trouvez ici, l'expression de nos très vifs remerciements.

Monsieur Jean LUSSAC

Professeur à l'U.E.R. d'Odontologie de Bordeaux
Ex moniteur de Clinique Odonto-stomatologique
Premier Prix de Prothèse
Lauréat de la Faculté
Médaille d'Argent
Ancien chirurgien-dentiste des hôpitaux de 2ème catégorie
Certifié d'Anthropologie et de Préhistoire
Docteur en Sciences Odontologiques
Docteur en Chirurgie Dentaire

Votre enseignement a été une révélation. Vous avez su par vos connaissances associées à vos qualités humaines être un guide, apportant sans relâche une pierre à l'édifice. Vous nous avez donné le goût de la recherche et le désir de continuer. Recevez ici l'hommage de notre reconnaissance.

Docteur Yves TAJAN

Assistant à l'U.E.R. de Bordeaux
Docteur en Sciences Odontologiques
Docteur en Chirurgie Dentaire

Vous nous avez aimablement accueilli dans votre laboratoire et à partir d'une de vos nombreuses idées, permis de mener à bien la partie expérimentale de notre travail. Recevez l'expression de nos sincères remerciements.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur Pierre BENOIT

Professeur titulaire de clinique Odonto-stomatologique
Directeur de l'Unité d'Enseignement et de Recherche d'Odontologie de l'Université de Bordeaux
Stomatologiste des Hôpitaux
Officier des Palmes Académiques

Vous nous avez fait l'honneur de présider notre Jury de Thèse, recevez l'expression de notre gratitude et de notre reconnaissance pour votre accueil et pour les conseils que vous nous avez toujours prodigués.

I N T R O D U C T I O N

Dans le passé, l'enregistrement de la relation centrée * s'avèrait approximatif et aléatoire, trop souvent confondue avec une position en occlusion d'intercuspidation ; à l'heure actuelle cet enregistrement peut prétendre à l'exactitude et être analysé en référence à des enregistrements cinématiques, ou à des enregistrements de position. Ceci nous donne l'espoir qu'il en sera de même pour la détermination de la dimension verticale à condition d'utiliser des méthodes de recherche physiologique dans lesquelles le poids et l'encombrement de l'instrumentation ne viennent pas perturber la normalité des mouvements.

---

* Relation Centrée (Centric Relation des Anglo-Saxons) = position osseuse de référence qui assure la relation axiale terminale de la mandibule dans le mouvement de fermeture. Cette position peut être enregistrée et reproduite ; elle peut être associée à une position d'occlusion (position d'occlusion en relation centrée) ; cette position assure à l'appareil manducateur un appui crânien le plus haut le plus en arrière dans un mouvement non forcé.

La dimension verticale est mesurée sur une directrice verticale antérieure (contrairement à la relation centrée qui est mesurée dans un plan horizontal) entre deux points pris l'un sur la partie maxillaire fixe et l'autre sur la partie mandibulaire mobile. Ainsi, le niveau de construction se différencie-t-il du lieu de construction. Sur le sujet denté, l'abrasion physiologique normale des dents naturelles se fait habituellement sans dommage pour les tissus de la sphère stomatognathique qui englobent: desmodonte, muqueuse, systèmes osseux, maxillo-mandibulaire, et neuro-musculaire. Les variations de dimension verticale affectent l'esthétique et les conditions fonctionnelles et bien que subtil, toute modification thérapeutique de la dimension verticale de construction rendra nécessaire une reconstruction dont le sens est inséparable d'une réhabilitation. Aussi est-il nécessaire de procéder par étapes successives pour obtenir un état de confort du patient. Sur le sujet denté, la dimension verticale peut être précisée sans dommage ni contrainte pour le patient en fonction des impératifs esthétiques, morphologiques et anatomiques individuels.

En prothèse totale par contre, le rétablissement du rapport des bases osseuses affecte toujours la relation maxillo-mandibulaire. Toute variation de la dimension verticale d'occlusion modifie la fonction condylienne, guide et limite le niveau fonctionnel optimum. D'un point de vue pratique, il est difficile d'arriver à des conclusions absolues à la suite d'un examen sommaire. Nous n'avons aucune mesure exacte qui nous indique la distance intercrête et aucune preuve formelle pour nous assurer que le niveau de contact enregistré entre les maquettes d'occlusion soit le plus acceptable en regard de la dimension verticale. De nombreux facteurs entrent en considération

à des degrés divers, tels par exemple que l'importance de la résorption, la durée de l'édentement, l'état des articulations temporo-mandibulaires (état d'involution...). Une grande part du succès dans la réalisation de la future prothèse dépend de l'habileté du praticien à résoudre les différents problèmes posés, tout autant que de la qualité des facteurs résiduels du patient.

Si le praticien construit ses prothèses en augmentant la dimension interarcade, l'effet sera désastreux car les muscles ont moins de capacité à tolérer une dimension interarcade accrue qu'à intégrer la présence d'éléments prothétiques. Il en résulte un niveau de contact prématuré du système occlusal artificiel qui entraine un choc répété sur les tissus de support - l'utilisation des prothèses qui ne sont plus dans leur position adéquate, traumatisent les bases biologiques d'appui- ; les troubles iatrogènes subséquents sont essentiellement caractérisés par les modifications osseuses sous-jacentes et la mise sous tension permanente des muscles du système masticateur. Le contact intercuspidien réalisé avant l'heure reporte à distance les conséquences d'une contrainte permanente au niveau où devrait exister une dimension verticale d'équilibre fonctionnel.

Dans le cas où la dimension verticale est diminuée, la force masticatoire est réduite ainsi que la sensibilité (essentiellement au niveau des extérocepteurs). L'étage inférieur de la face est raccourci, déformé ; l'expression faciale devient inesthétique : menton trop rapproché du nez, le bord incarnat de la lèvre se réduit à un trait mince avec effacement de l'arc de Cupidon joint à un profil cisfrontal caractéristique. Au niveau du modiolus les

fibres musculaires entrecroisées appartenant à l'orbiculaire, peuvent être détendues, donnant un relâchement musculaire et un plissement commissural, pouvant entraîner la perlèche ; les commissures labiales sont atones, abaissées et effondrées. On peut noter également une réduction de l'espace endobuccal : la langue a tendance à abaisser sa base fermant le robinet laryngé ; l'attitude de compensation sera la projection mandibulaire vers l'avant : prognathisme de l'édenté, accompagné d'un étalement de la langue dans les portions latérales ; l'espace neutre (KLEIN piézographie) est réduit à minima et reporté à l'extérieur des crêtes.

SWENSON pense que cette diminution de la dimension verticale peut, par empiètement de la langue sur les tissus adjacents, provoquer une obstruction ou oblitération de l'entrée de la trompe d'Eustache et entraîner des troubles de l'audition. On a parlé de troubles de l'acuité auditive dûs à une diminution de la dimension verticale ; aucune preuve cependant n'a pu être apportée pour ou contre cette affirmation.

Pour établir une dimension verticale correcte aussi bien chez le sujet denté que chez l'édenté, il convient de relever une position physiologique de référence de la mandibule, position fondamentale qui servira de comparaison à des positions de fonction essentielle du point de vue pratique. C'est la position de posture normale, position de repos de la mandibule, qui est la clef de la détermination de la hauteur de l'étage inférieur de la face. Il a été dit que la position de repos est conditionnée par différents facteurs tels que le poids de la mandibule, et la tonicité des tissus mous ; elle varie selon la position du patient, droit ou assis ; - suivant les conditions physiologiques et pathologiques - le

rythme respiratoire, certaines conditions psychologiques etc ... peuvent l'influencer. Cette position de repos dépend essentiellement de l'équilibre neuro-musculaire des muscles antagonistes abaisseurs et releveurs, protracteurs, rétracteurs, muscles faciaux (Ensembles oro-faciaux de DRUMM), c'est un équilibre variable.

C'est donc à partir d'une position de repos, que nous essayons de trouver une position mandibulaire légèrement supérieure, lors de la construction de prothèses complètes. Ce niveau doit être compatible avec des "contacts dentaires" confortables, assurés par l'intermédiaire des bourrelets d'occlusion ; il établit la dimension verticale d'occlusion ; enregistrée nous la reportons sur l'articulateur ; elle correspond à la contraction musculaire de l'intercuspidation, en présence de dents simulées par les bourrelets d'occlusion. Pour nous, la dimension verticale d'occlusion constitue la dimension verticale de construction. La différence entre la dimension verticale de repos et la dimension verticale d'occlusion a été étudiée par THOMPSON d'où son nom d'espace libre de Thompson ou encore Free Way Space. Cet espace libre est variable, contrairement à certaines affirmations et peut varier de 2mm jusqu'à 13mm et plus dans certains cas. Etant donné cet écart, on voit l'importance de déterminer cette distance de façon sûre et précise car elle correspond aux conditions physiologiques individuelles du patient.

Après ce rappel de la notion des différentes dimensions verticales, nous traiterons dans un premier chapitre des enregistrements anatomo-physiologiques puis des enregistrements anatomo-pathologiques ; nous poursuivrons par l'étude expérimentale - au moyen d'un

procédé original d'enregistrement - de la trajectoire mentonnière sagittale dans les fonctions de mastication et de phonation afin d'en tirer les conclusions qu'elle nous inspire et les applications qu'elle pourrait comporter.

Afin de ne pas alourdir le texte nous ferons un rappel terminologique à la fin de notre travail.

ENREGISTREMENTS ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES

ET ANATOMO-PATHOLOGIQUES

Il existe plusieurs méthodes pour déterminer l'espace libre de Thompson :

- la phonétique, qui donne un mouvement ascendant - descendant autour de la position de repos de la mandibule,

- la déglutition, qui par contre amène par un mouvement ascendant de la mandibule un contact intermaxillaire postérieur, puis un très léger glissement vers l'avant, conduisant à l'intercuspidation ; enfin retour vers une position de repos.

Il en résulte qu'un point mandibulaire médian varie au cours de la phonation avec la formation des voyelles ainsi que des consonnes, puis l'émission des différents phonèmes ; l'absence de contact des dents entre elles fixe les limites d'un espace phonétique. Lors de la confection d'une prothèse, l'importance de l'espace libre ménage le jeu musculaire, la mobilité de la langue et la liberté occlusale.

Dans la déglutition, les problèmes sont différents ; BOSMA distingue 4 temps successifs pendant le phénomène :

1) Position de déglutition par la préparation du bol alimentaire dans la bouche,

2) Passage du bol de la bouche dans le pharynx,

3) Passage à travers le pharynx,

4) Passage à travers le sphincter pharyngé.

Il est bon de noter tout d'abord que la déglutition est un phénomène réflexe dans lequel les muscles de la face et de la sphère orale assurent le point de départ des mouvements : la mandibule est déplacée contre la langue tandis que les tissus de soutien en sont tenus à l'écart, ceci se passe avant la fixation de l'occlusion chez le jeune enfant, c'est ce que l'on a appelé la déglutition infantile ou encore déglutition viscérale. Plus tard, avec l'apparition des molaires lactéales, l'enfant acquiert une déglutition dent contre dent que l'on a appelée déglutition adulte ou somatique. Il est intéressant de noter (RIX, TULLEY, RAMFJORD...) que ces déglutitions sont de deux types différents : la déglutition infantile étant commandée par la septième paire de nerfs crâniens alors que la déglutition adulte est sous la dépendance de la cinquième paire. Avec la perte de toutes les dents, le phénomène de déglutition est repris par la septième paire de nerfs crâniens et l'action du masséter est très peu différenciée jusqu'à l'appareillage.

Les sujets dentés ont une déglutition à vide sans contact dentaire, interposant la langue entre les dents : la présence de ce type de déglutition avec contacts prématurés implique une attitude d'hypercompensation pathologique ; ces contacts prématurés une fois éliminés, le retour à la déglutition normale avec normoposition fonctionnelle de la mandibule se fait immédiatement. Lors de la déglutition, les variations de la position de la langue et de l'importance de l'espace de DONDERS participent à la position mandibulaire de déglutition.

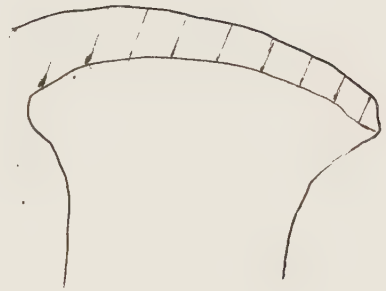
Si la prothèse est réalisée à la dimension verticale correcte, nous aurons une déglutition accomplie par voie réflexe. Dans le cas contraire nous pourrons avoir une déglutition atypique. C'est ainsi que, si la prothèse est trop haute, nous pourrons avoir une interposition de la langue ; par contre, si la prothèse est trop basse, nous aurons un rictus et nous nous apercevrons que la prothèse bascule vers l'arrière. La déglutition typique est accompagnée :

1) D'une fermeture de la scissure labiale

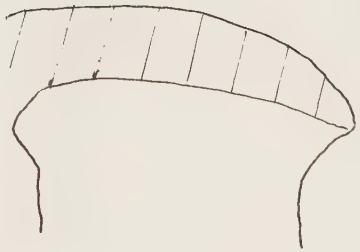
2) D'une incompétence de l'orbiculaire (POSSELT).

Le mécanisme de la déglutition peut être comparé dans le cas d'un sujet appareillé car il existe un facteur commun d'ordre neuro-musculaire. Le mouvement primaire est dû aux muscles faciaux la phase active du mouvement secondaire avec contact dent contre dent et action des muscles masticateurs (élévateurs), si le facteur primaire l'emporte sur le facteur secondaire dans le cas d'un sujet appareillé

Schéma n° 1



D_1



D_2

et inversement, il semble que l'incidence soit minime et sans rapport avec une différence dans la relation verticale des bases osseuses. Les querelles sur les différents lieux de position de déglutition ne sont pas nouvelles, qu'il s'agisse de :

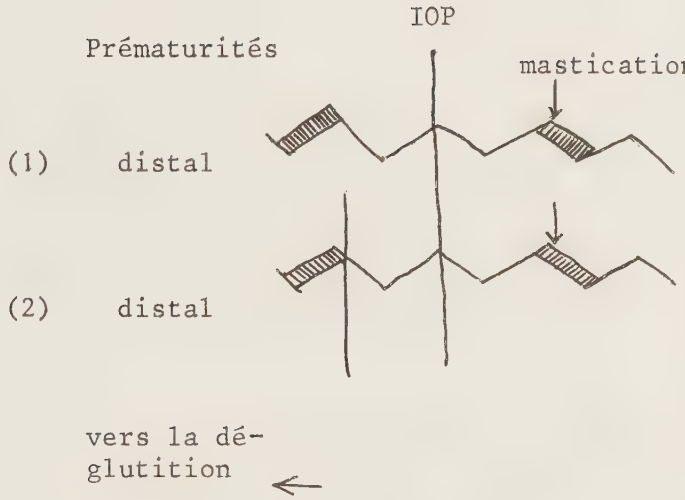
- déglutition à vide
- déglutition du bol alimentaire
- ou déglutition de liquides,

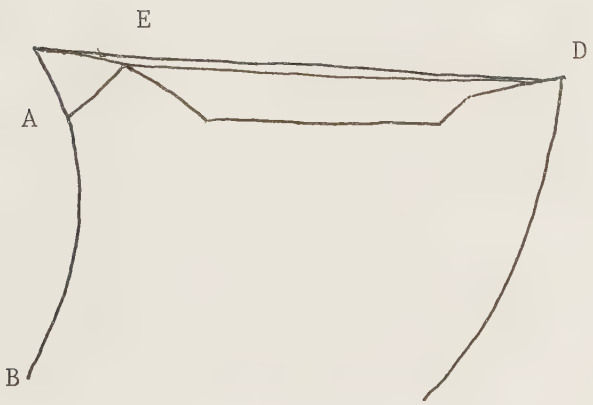
il y a toujours, partant d'une position de repos, un mouvement ascendant de la mandibule avec retour vers l'avant avec action primaire linguo-labiale.

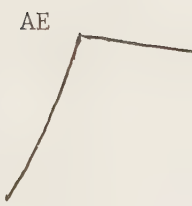
Par cinéfluoroscopie, JANKELSON a observé, lors de la déglutition une poussée distale, brusque de la mandibule. RAMFJORD et son équipe ont remarqué grâce à des enregistrements électromyographiques que les prématurités occlusales, lors du mouvement rétrusif provoquaient des contractions anormales des muscles lors de la déglutition mais qui n'avaient aucun effet notable lors de la mastication. Pour retrouver une activité neuro-musculaire neutre en déglutition, il convient de supprimer toutes les prématurités (déséquilibre entre la position d'occlusion centrée et la position d'occlusion en relation centrée). ZANDER, GILLINGS, KOHL, GRAF, grâce à des micro-émetteurs radio ont confirmé que les contacts occlusaux (la mandibule étant en relation centrée) ont régulièrement lieu avec la déglutition des aliments. Ils ont démontré également que la mandibule glisse vers l'avant à partir du contact initial en relation centrée pour stabiliser l'appareil linguo-mandibulaire en occlusion d'intercuspidation pendant la déglutition. La

composante primaire distale de la mandibule pendant la déglutition fait partie du schéma réflexe naturel primaire infantile de déglutition alors que l'élévation mandibulaire avec contact dentaire pendant la déglutition des aliments se rattache au type de déglutition secondaire, adulte. Il semble qu'il soit difficile, voire impossible de reconditionner ou réentrainer les muscles pour éviter les contacts initiaux en relation centrée pendant la déglutition, tout autant que de reconditionner ou réentrainer les réflexes acquis, associés à la mastication afin d'éviter les prématurités. Il semble à l'heure actuelle établi que la mandibule ne se déplace dans une position rétrusive ou en relation centrée, que lors de la déglutition du bol alimentaire, de la déglutition et d'un éventuel bruxisme. Pendant l'état de veille, les contacts occlusaux associés avec la déglutition se produisent environ chaque deux minutes, mais sont moins fréquents pendant le sommeil profond. Cette fréquence des contacts lors de la déglutition explique l'usure qui apparaît sur les faces distales des versants cuspidiens inférieurs, affrontés entre les positions en relation centrée et en occlusion centrée. Par contre, les facettes d'usure des versants cuspidiens mésiaux inférieurs sont probablement dues à la fonction masticatoire et dans quelques cas au bruxisme hyperfonctionnel. Les examens radiographiques des septum interdentaires avec troncatures à orientation mésiale ou distale selon qu'il s'agisse d'un bruxisme par interférence (1) ou d'un bruxisme par prématurité (2).

Ces examens peuvent également montrer un épaississement de l'espace desmodontal, une résorption radiculaire, une résorption horizontale ou verticale... Qu'il s'agisse de supprimer des contacts


IOP
Prématurités
mastication
Inte
(1) distal
(2) distal
ver
vers la dé-
glutition

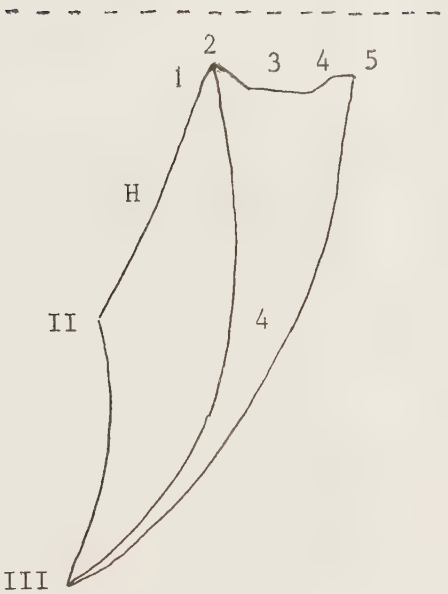

E
D
A
B


AE

prématurés, des interférences occlusales, de rétablir une stabilité occlusale en répartissant les charges selon le grand axe des dents, il ne faut pas perdre de vue - quelle que soit la technique d'équilibration utilisée -, le meulage reste délicat et un ajustement occlusal trop poussé peut amener une diminution de la dimension verticale, avec rétrusion mandibulaire et changement des rapports labio-incisifs.

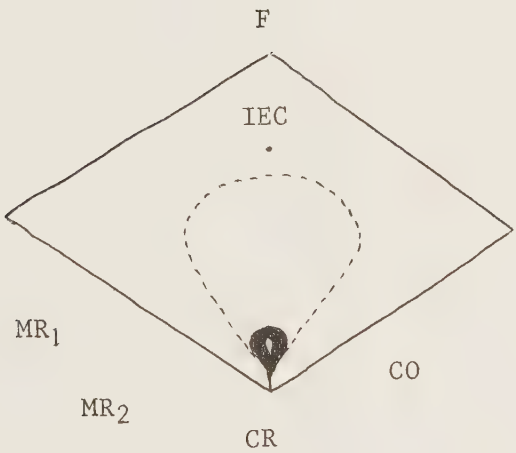
C'est ainsi que dans la technique très précise et très rigoureuse d'Arne LAURITZEN : superposition de l'occlusion centrée à la relation centrée (position la plus crânienne de la mandibule) par le déplacement des versants cuspidiens, conduit à une diminution de la dimension verticale d'occlusion, qui bien que légère existe néanmoins. L'incidence sur les facteurs incisifs (augmentation de l'overjet et de l'overbite) entraîne très souvent un remontage du groupe antérieur.

Avec la méthode dite du "Freedom in Centric" de RAMFJORD par contre, il y a stabilité de l'équilibre occlusal. La conséquence fonctionnelle évite toute variation de la dimension verticale d'occlusion entre la relation centrée et l'occlusion centrée. Avec cette conception, le but recherché est la coordination entre la position d'intercuspidation maximum et la relation centrée, sans perte de la dimension verticale. Le déplacement de la mandibule doit pouvoir se faire sur un même plan horizontal sur une distance comprise entre 0,2 et 0,7 mm : Long Centric ; aucune prématurité ne doit exister entre ces deux positions dans le sens antéro-postérieur ni dans le mouvement latéral (mouvement de Bennett : Wide Centric). Les points centrés

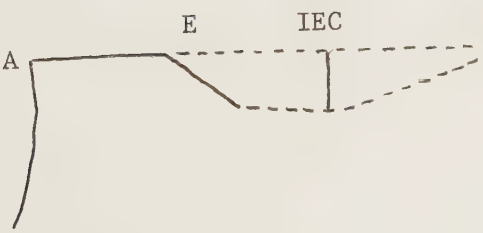


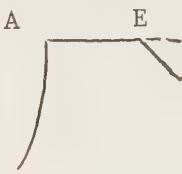
postérieur

int



Surface MR_2 = Long Centric - Wide Centr





sous-corticales ? On a souvent assimilé la mastication à la marche qui est une fonction automatique qui requiert l'intervention des zones sous-corticales. L'ablation des zones corticales ne semble pas gêner le cycle de mastication mais semblerait plutôt influencer à jouer à mastiquer et la précision des mouvements. Les réflexes d'ouverture et de fermeture de la mandibule seraient à l'origine du mécanisme de la mastication ; de la même façon, on peut se demander si ces mêmes réflexes ne sont pas le facteur déclenchant du cycle de mastication. Quel rôle jouent les propriocepteurs des dents ? On peut penser que le cycle de mastication, les mouvements de fermeture sont induits par voie réflexe des muscles élévateurs, tandis que les mouvements d'ouverture ont leur point de départ dans la membrane périodontale et les tissus mous tels que le palais, lors de pressions sur les différentes sortes d'aliments. Le cycle de mastication est un phénomène neuro-musculaire complexe. Il est vraisemblable que la contraction musculaire a son origine dans des mécanismes moteurs internes et que les informations données, aussi bien par les contacts des dents que par les récepteurs de la membrane périodontale et autres, guident la mandibule dans sa position la plus proche de l'occlusion centrée. JANKELSON pensait qu'il y avait peu ou même aucun contact dentaire lors de la mastication mais seulement lors de la déglutition ; après bien des controverses, il semble à l'heure actuelle établi (grâce à la télémétrie notamment) que les dents ont des contacts non seulement en occlusion centrée mais également en latéralité et protrusion lors de la mastication d'aliments de consistance moyenne. Selon la nature physique des aliments et la grosseur des morceaux à broyer, la force nécessaire varie, la durée des contacts en occlusion centrée pendant le cycle de mastication augmente ou diminue. POSSELT pense qu'il y a d'abord trituration égale et synchronisée des deux côtés lors des trois ou quatre premiers mouvements

masticatoires ; les aliments sont répartis de part et d'autre et écrasés simultanément des deux côtés; ensuite, l'activité masticatoire devient inégale et synchrone, le sujet a une mastication unilatérale. Des tests sembleraient prouver que le maximum de force lors de la mastication est obtenu en occlusion centrée plutôt qu'en latéralité et en protrusion. Le glissement latéral fait partie du cycle de mastication, il peut se produire avant la position d'intercuspidation. Au cours de la phase d'ouverture du cycle de mastication la mandibule est en contact du côté travaillant d'abord, puis un contact s'établit en position d'intercuspidation et enfin il y a contact des versants travaillants du côté opposé. Les mouvements de glissement existent lors de la mastication mais leur phase n'est pas bien définie. Le mode de mastication semble le plus souvent être à prédominance de mouvements verticaux. Au début du cycle masticatoire le condyle travaillant occupe la position la plus haute et la plus en arrière dans la cavité glénoïde, avant que ne se produisent les premiers contacts dentaires quand les morceaux d'aliment ne sont pas encore réduits.

Comme beaucoup d'autres mouvements automatiques les mouvements masticatoires semblent relever de réflexes multiples associés, fonction de la synergie neuro-musculaire et de la nature des aliments.

La kinésiologie, se base sur l'anatomie, la physiologie et la mécanique ; elle étudie les mouvements relatifs des différentes parties du corps.

La kinésiologie de la mandibule par rapport au crâne pendant la fonction a été étudiée par RAMFJORD, extrêmement complexe, elle implique un ensemble de mouvements dans le plan vertical, frontal et horizontal. Les mouvements mandibulaires ont été étudiés depuis longtemps par différents auteurs : BALKWILL, BONWILL, GYSI ... et par différents procédés et techniques tels que l'observation clinique au début puis les enregistrements graphiques, radiographies, photographies, plus récemment par l'électrographie et la télémétrie (micro-émetteurs dans les dents).

Dans le sens sagittal médian, l'enregistrement graphique du mouvement d'ouverture a été étudié par POSSELT qui a laissé son nom à ce diagramme.

Nous rappellerons pour mémoire, que :

. 1 = Contact le plus rétrusif (fonctionnel)

. 2 = Intercuspidation (fonctionnel)

. 3 = Bout à bout (IEC) Position protrusive fonctionnelle

. 4 = Position antérieure au bout à bout (non fonctionnel)

. 5 = Position la plus antérieure possible, non physiologique (Position protrusive extrême)

. H = Rotation pure avant l'ouverture maximale s'étendant sur 19mm en moyenne (POSSELT) Compris entre 5 et 17 mm pour LAVIGNE et SPIRGI

. III = Ouverture maximale.

Il est intéressant de noter que la position de posture ne se trouve pas sur le chemin de fermeture habituelle.

. h = représente la fermeture neuro-musculaire, sans contrainte, sans aucun guide. La position 2 d'intercuspidation d'occlusion est obtenue par le patient après de longues années, c'est la position d'adaptation qui est en continuel changement. Plusieurs positions sont intégrées par l'organisme. Frank CELENZA estime que pour que la position 1 puisse être considérée comme position de relation centrée, elle doit répondre à 6 conditions :

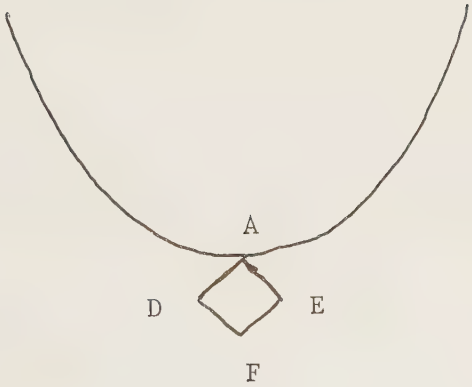
- 1. Réplicabilité c'est-à-dire Reproductible.
- 2. Acceptation physiologique c'est-à-dire répondre à une physiologie normale sans contrainte.
- 3. Centricité mandibulaire caractérisée par une position symétrique des condyles dans leur cavité glénoïde.
- 4. Contrôle des mouvements excentriques. Point de départ de tous les mouvements exclusivement vers l'avant ou sur le côté.

- 5. Variation verticale. Partant d'une dimension verticale d'occlusion hypothétique tous les mouvements sont reproductibles dans les limites I II.

- 6. Suppression de la considération du facteur rétrusif. La relation centrée est la position la plus reculée, non forcée.

Un point reste capital : la dimension verticale d'occlusion est maintenue en position 1 seulement. Pourquoi avons-nous tant de positions d'intercuspidation centrées possibles ? Simplement parce qu'il y a adaptation physiologique gouvernée par une économie neuro-musculaire. Le patient supportera n'importe quoi jusqu'au jour où il y aura extrusion, expulsion. L'articulation temporo-mandibulaire change, elle s'adapte ; ceci est conjoncturel : il faudrait dire que l'articulation pourrait se remodeler. Les possibilités d'adaptation du système articulaire semblent être très larges, comparées à la fragilité de la musculature ou des dents.

Le problème est de savoir comment retrouver mécaniquement la position d'occlusion en relation centrée. Frank CELENZA a étudié 35 cas de sujets appareillés ; dans 33 ou 34 cas il a remarqué qu'un changement de la position de la relation centrée était possible, celui-ci étant de l'ordre de 1,2mm. Les mouvements de bordure ne sont pas limités par les ligaments mais par le guidage neuro-musculaire ; tout se passe comme s'il y avait un phénomène de protection dans le mouvement de rétrusion. Il y a difficulté de reproduire la position de relation centrée. En fait, on pourrait dire que la précision


A
D
E
F

de sa position est plus importante que sa position elle-même. L'essentiel étant de pouvoir reproduire cette position parce qu'elle est le point de départ de tous les mouvements occluso-fonctionnels.

Dans le plan horizontal, on peut enregistrer les mouvements mandibulaires de la même façon. Les mouvements de bordure d'un point incisif peuvent être enregistrés sur un même plan horizontal par un pointeau vertical mandibulaire ou maxillaire ce qui donnera un arc gothique ou Flèche de GYSI. Cet enregistrement permet d'analyser des déplacements, à des degrés divers d'ouverture dans les limites du premier temps H (voir schéma de POSSELT), la mandibule étant dans la position terminale ou relation centrée, on aura le premier point A à partir duquel on demandera au patient d'effectuer des excursions latérales D et E puis en protrusion F. Ces tracés ne présentent d'intérêt que pour des déplacements limités à 5mm de la position de relation centrée car c'est la distance qui correspond au maximum de la largeur d'une cuspide.

La détermination d'une dimension verticale exacte se référant à l'émission de sons articulés est seule en mesure de nous proposer une dimension verticale fonctionnelle phonétique précise en dehors de la présence ou du contact des dents.

Avec la phonation, l'activité musculaire des lèvres, des joues et de la langue est intense, toute erreur de détermination de la dimension verticale d'occlusion trouble l'émission de certains

phonèmes. R. DEVIN après SWENSON, lui-même après POUND a analysé le problème et explique :

"Comment la recherche des formes prothétiques adéquates est susceptible de participer aux conditions nécessaires voire indispensables à l'émission correcte des voyelles puis des consonnes, considérées tout d'abord en général, puis en particulier, tout au moins pour les plus caractéristiques d'entre elles".

Les voyelles sont des sons, de véritables sons musicaux. Produites par l'ébranlement des bords de la glotte ; les cordes vocales font participer à leur vibration propre, toute la colonne d'air qui les a mises en mouvement, depuis les poumons jusqu'aux lèvres. Les consonnes sont des bruits qui prennent naissance à différents niveaux de la tubulure : lèvres, dents, région palatine, palais dur, voile. Ces bruits, pour être audibles doivent s'adjoindre une voyelle qui les sonorise".

Ainsi le phonème constitue un son articulé audible. La qualité du son est troublée lorsque la dimension verticale correcte n'est pas respectée c'est ce qu'a démontré Anthony KAIRES par des expériences de la plus haute valeur scientifique. En mesurant la pression linguale sur le palais il a cherché le mécanisme qui permettait au patient de s'adapter à des variations de la dimension verticale d'occlusion. A cet effet il a placé en bouche des dentiers avec trois surfaces occlusales interchangeables correspondant à :

1) Une dimension verticale correcte

2) Une dimension verticale diminuée de 3mm

3) Une dimension verticale augmentée de 4mm

Dans la plaque palatine il a installé des jauges de contrainte : au niveau de la papille rétro-incisive, de la deuxième prémolaire droite et gauche et de la deuxième molaire droite et gauche. Il a ainsi enregistré la pression linguale et en même temps les sons par l'intermédiaire d'un enregistreur à canaux multiples de Brusch, d'un microphone et le temps défini en dixièmes de secondes inscrits sur une bande enregistreuse. KAIRES choisit des phrases et des mots qu'il fait prononcer trois fois avec les trois surfaces respectives et également sans appareil. Ces enregistrements sont analysés au moyen de différents appareils électroniques et il conclut que les mécanismes compensateurs de la langue dépendent de changements dans la valeur de la pression palatine et de sa durée d'application. La pression est maximum avec une dimension verticale correcte, plus faible avec la dimension verticale réduite de 3mm. Une analyse du spectre des fréquences pour le mot "Mississipi" donne une intensité sonore en décibels, nettement inférieure sans dentier, et à peu près identique pour les trois surfaces occlusales à dimension verticale différente.

Un spectrogramme du même mot révèle, en dimension verticale correcte, un maximum de vibrations pour le son fondamental et une riche

gamme d'harmoniques inférieurs et supérieurs. Sans dentier, le son fondamental est considérablement réduit et seuls persistent quelques harmoniques inférieurs. Avec dentiers, en dimension verticale réduite, à peu près les mêmes conditions avec en plus des harmoniques supérieurs. Avec la dimension accrue, le son fondamental et les harmoniques supérieurs sont amplifiés, mais les harmoniques inférieurs ont disparu.

Le résultat de ces expériences montre à l'évidence que l'intensité et le timbre de la voix sont incontestablement affectés par les variations de la dimension verticale avec constance de l'espace libre de la "boîte à langue".

A YLPPO (The effects of Denture on speech) a fait une analyse de sons et a remarqué qu'à partir de la perte d'une troisième dent, l'élocution est affectée par une modification de la résonance acoustique de la cavité buccale. Le problème est difficile à résoudre car la restauration *ad integrum* de la cavité buccale, implique une notion de volume fermé, limité par l'encombrement prothétique à l'espace laissé libre à la langue dans le sens transversal.

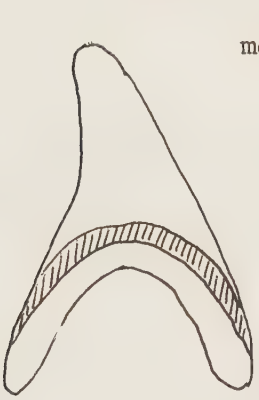
Sidney I SILVERMANN (New-York) dans le cadre de la recherche de nouveaux concepts se rapportant à la dimension verticale, a tout récemment (1er Congrès International de Prothèse, Las Vegas, Octobre 1972) fait état, dans son analyse volumétrique de la cavité buccale chez l'adulte, de la notion d'espace libre étendu à tous les espaces occupés par l'air et qui resterait constant : les tissus se résorbent avant et après extraction, les tissus peu-

vent varier mais le volume buccal reste constant. L'importance de la diminution de la dimension verticale est encore fonction de la durée de l'édentement; la dimension verticale comporte un processus de perte et de récupération d'une certaine quantité de tissus capable de maintenir un volume constant. L'important n'est pas la mesure verticale de cette dimension mais la compensation de la perte du volume disponible (chez l'édenté) lors de la mise en place de la prothèse inférieure qui donnera par la même occasion une augmentation dans la mensuration de la dimension verticale.

L'espace libre de Thompson doit rester suffisant à l'état de repos : pour repérer cette position on fera prononcer le son M ou des mots contenant ce son, par exemple : "EMMA". Si les prothèses prennent trop de place, il y aura diminution de l'espace libre et augmentation de la hauteur d'occlusion ou supraclusion : les dents vont se choquer quand le patient parle et le dentier du bas risque de basculer ; dans le cas contraire, on a une augmentation de l'espace libre de Thompson et une diminution de la hauteur d'occlusion ou infraclusion qui a pour conséquence de faire soulever la prothèse du bas pour essayer de combler le vide (la langue qui obture cet espace tant bien que mal en faisant pression sur la prothèse supérieure). Il faut veiller à laisser un espace neutre libre antérieur disponible pour la phonation : c'est la dimension verticale phonétique minimum.

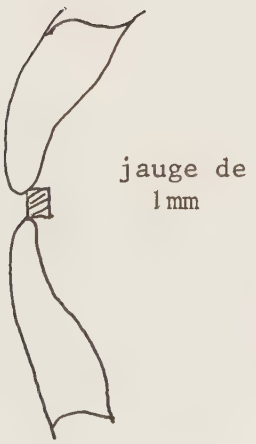
Earl POUND a émis quelques idées intéressantes pour la construction des dentiers avec

Schéma N° 5



VUE DE PROFIL

VUE DE FACE



CONTACT LEVRE INFERIEURE - INCISIVE

SUPERIEURE LORS DE L'EMISSION DU "F" ou d

contrôle phonétique. Dans le cadre de son centre de recherche sur les prothèses (Foundation for Denture Research) créé en 1971 à Los Angeles avec une équipe de spécialistes, ils se sont penchés sur ce problème qu'ils ont appelé "AUTO-PHONETICS".

Pour établir les tests phonétiques Earl POUND réalise une maquette inférieure spéciale comprenant trois parties : la base dure en contact avec la gencive sur laquelle on ajoute une couche de cire dure et enfin un rempart de cire plus molle, disposée en pyramide à évidement lingual qui tient lieu d'incisives et dont la position sera modifiée en fonction des mouvements mandibulaires et des différentes positions de la langue lors de la parole et en fonction de la classe d'Angle du patient. Cet ensemble est appelé "Beeswax" ou "Speaking Wax" que l'on pourrait traduire par cire de parole ou plaque phonétique.

Lorsque l'on place cet ensemble en bouche, il faut contrôler qu'il n'y ait aucun contact au niveau molaire que les dents soient montées ou non. Pendant la parole, la mandibule se déplace énormément mais elle atteint sa position la plus antérieure lors de la prononciation du son "S" ; ceci est capital. Les dents inférieures accomplissent un mouvement vers le bas à partir de la position de l'occlusion centrée ; ce mouvement doit s'accomplir sans aucun contact dentaire pendant l'élocution. Il faut évidemment repérer la position d'occlusion centrée au préalable et l'on constatera que chez certains patients ce mouvement vers le bas et l'avant est moins ample que chez d'autres lors de la pro-

nonciation du "S". On place en bouche ces cires, les bords incisifs inférieurs légèrement en retrait par rapport aux bords incisifs supérieurs en prenant bien soin de laisser un espace d'environ 1 mm entre eux. On demande au patient de compter rapidement de 1 à 10 en contrôlant spécialement le mouvement mandibulaire lors de la prononciation des chiffres S IX et SEPT. On peut rectifier facilement la cire molle par modelage digital ; cette cire molle est ensuite renforcée avec de la cire dure pour éviter toute distorsion quand la position correcte est obtenue. La ligne verticale des centres est précisée au couteau à cire ; ainsi que la ligne de parole (Speaking Line). Le montage des incisives et le contrôle phonétique confirment la validité des essais entrepris. Dans un second temps, on procède au contrôle du son "F" (les Américains font réciter le célèbre poème de Rudyard Kipling "IF") , le bloc incisif supérieur doit être dans une position correcte dans le plan vertical et horizontal. Quand la langue touche juste sur la ligne "sèche-mouillée" (ligne horizontale humide de la lèvre inférieure), on doit avoir un son "F" très distinct.

POUND attache une importance primordiale à la situation des bords incisifs inférieurs dans la position fonctionnelle du "S" qui nous permet d'enregistrer automatiquement l'étendue des mouvements depuis l'occlusion centrée jusqu'aux mouvements en bas et en avant, en fait ils sont la clef de la construction de nos prothèses et sont révélés par les huit valeurs cachées (Eight hidden values : Congrès de Las Vegas, Octobre 1972).

- 1. Overlap ou overjet horizontal
- 2. Overlap ou overbite vertical
- 3. Position de la centrale inférieure
- 4. Classe de l'occlusion (Etabli lors de l'émission du S)
- 5. Dimension verticale
- 6. Relation centrée
- 7. Guide incisif
- 8. Contrôle cuspidien

1. L'overlap ou overjet horizontal, c'est l'étendue du mouvement en avant nécessaire pour amener les incisives inférieures de l'occlusion centrée vers la position du "S".

Remarque : La plupart des patients ont ce mouvement en avant, mais il arrive que chez certains on ne retrouve pas ce mouvement.

2. L'overlap ou overbite vertical, c'est l'étendue vers le bas que le patient exécute involontairement lorsqu'il prononce la lettre "S". L'étendue du mouvement devient tout à fait apparente dès que l'occlusion centrée est établie : la distance de cette position de départ à celle qu'occupe la mandibule en s'abaissant et se plaçant à 1mm du bord

incisif supérieur enregistre l'ampleur de l'overlap vertical.

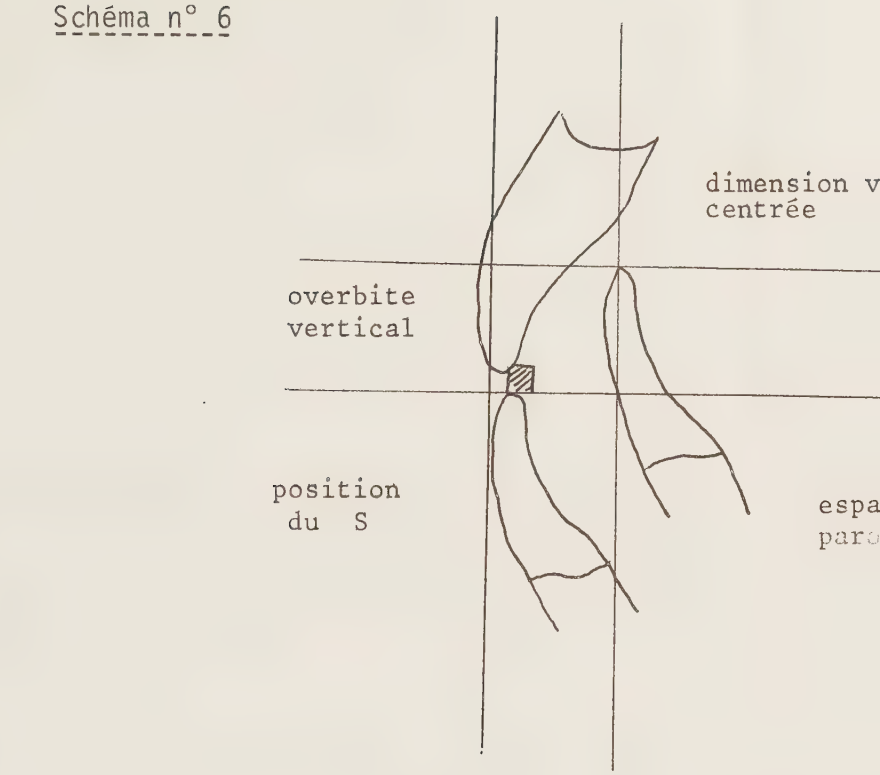
Remarque : Toutes les incisives inférieures ont un mouvement vers le bas, mais toutes ne présentent pas le mouvement d'overlap vertical.

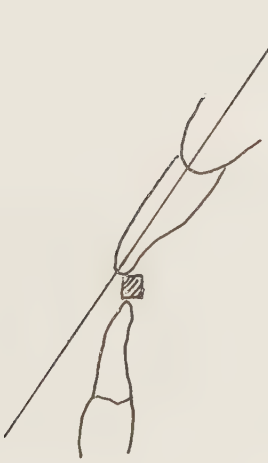
3. Position de la centrale inférieure : Les mouvements en bas et en avant analysés sont enregistrés simultanément en établissant cette position presque en bout à bout. Ainsi se trouve réglée la question du déplacement des bords incisifs des dents antéro-inférieures, en relation avec leur position verticale et antéro-postérieure.

4. Classe de l'occlusion : la position des dents inférieures en relation normale avec les dents supérieures en relation centrée : il s'agit d'une classe I. En classe II, on remarque des mouvements d'amplitude beaucoup plus marqués vers l'arrière, qui sont la conséquence d'une position linguale et verticale des incisives inférieures. En classe III, que l'on peut considérer comme bout à bout, les incisives inférieures ne sont pas déplacées vers l'avant et le mouvement vers le bas n'est que de 1mm environ quand le "S" est prononcé.

Il existe cependant des positions atypiques lors de l'émission du "S" selon les classes, le pourcentage étant le suivant :

Schéma n° 6





CLASSE I

CLASSE II

CL

. 7 % pour la classe I
. 50 % pour la classe II
. 2 % pour la classe III

≡ *Position atypique en classe I* - elles ne sont pas très fréquentes et se caractérisent par un léger mouvement en bas et en avant des incisives quand le "S" est prononcé. Chez ces patients il n'existe pratiquement pas d'overlap horizontal et un profond overlap vertical des incisives avec blocage occlusal antérieur.

≡ *Position atypique en classe II* - elles sont faciles à reconnaître : lorsque la cire est placée en bouche, sa relation avec la crête est beaucoup trop horizontale, ou trop courte et incompatible avec un alignement correct des dents. Ceci peut être dû à un développement insuffisant de la mandibule laquelle n'a pas de mouvement vers le bas et en avant. On ajustera alors la cire dans la position normale des dents pour rechercher la meilleure émission du "S" que l'on contrôlera en plaçant les dents par la suite.

≡ *Positions atypiques en classe III* - Les incisives inférieures sont dans ces cas-là en position vestibulaire par rapport à celles du haut et les recouvrent même en position de relation centrée. Chez ces patients, la dimension verticale est réduite et lorsqu'ils prononcent le "S", il se produit un léger déplacement vers l'arrière, plus ample vers le bas, pour obtenir la position la plus favorable

à l'émission du "S". Il existe alors un espace de 1 à 2 mm entre les bords incisifs lingaux des dents du bas et le bord vestibulaire des incisives du haut.

5. La dimension verticale chez l'édenté présentant une résorption importante, semble très difficile voire impossible à établir avec certitude pour certains praticiens. Cependant, étant donné que les dents ne se touchent pas pendant le temps de parole, il semble logique de déduire que la dimension verticale fonctionnelle se situe 1 mm au-dessus et ne doit en aucun cas être supérieure à la dimension verticale indiquée par la position du "S".

6. La relation centrée est déterminée en faisant deux encoches sur la cire molle du bas quand les dents antérieures sont en relation centrée et en faisant fermer dans cette position : Earl Pound l'appelle la "Verti-centric position" ou "Printout".

7. Le guide incisif est souvent ignoré et pourtant il semble difficile de restaurer les capacités esthétiques et phonétiques sans rétablir les contrôles du guide incisif. Après avoir réglé le bloc de cire en position de "S", on monte les dents en contrôlant la position du "S". On peut monter sur articulateur en relation centrée ; la dimension verticale d'occlusion est établie la table incisive étant dans une position horizontale. On place les dents bout à bout sur l'ar-

ticulateur ce qui a pour effet de placer la tige incisive en haut et en arrière de la table incisive ; on déplace cette dernière de manière à la remettre en contact avec la tige et on visse l'écrou. On effectue le montage sans modifier l'angle obtenu ni les bords incisifs. Ceci nous permet de passer de la relation centrée à la protrusion sans interférence des dents antérieures préservant ainsi la position du "S".

8. Le contrôle cuspidien, est donné par l'enregistrement d'une trajectoire condylienne précise en protrusion et d'une orientation de table incisale en accord avec les positions des dents antérieures. Si des dents à angulation cuspidienne sont indiquées, on les montera d'abord au maxillaire en relation cuspide-fosse, en centrée ; puis on met en protrusion et on contrôle que la tige incisive glisse librement et uniformément sur la table incisive. Si c'est le cas, cela signifie que la hauteur cuspidienne est en harmonie avec les mouvements fonctionnels du patient et dans ce cas des fosses plus profondes ou des inclinaisons cuspidiennes accentuées sont contre-indiquées. Si la tige perd le contact avec la table incisive, les plans inclinés ou les cuspides inférieures doivent être réduites jusqu'au contact continu de la tige sur la table. Le contact tige-table est le facteur de contrôle dominant en ce qui concerne le rapport entre la pente condylienne et le guide incisif. Cette conviction de Pound partagée par la majorité des praticiens est vivement contestée par Niles GUICHET qui affirme que si on fait des enregistrements pantographiques chaque semaine sur un patient on s'aperçoit qu'il

n'y a aucun rapport entre les dents postérieures et les déterminants des dents antérieures : overbite, overjet. Il n'y aurait aucune base scientifique qui permette de corroborer l'assertion selon laquelle les dents postérieures (mouvement de Bennett) influencent le guide incisif. N. Guichet précise cependant que sa conviction a été établie en partant de l'analyse des dentures naturelles (enregistrements pantographiques). Il conclut que les dents postérieures ne se meuvent pas de la même façon que les dents antérieures. Nous retiendrons l'identité de vue de POUND et GUICHET en ce qui concerne le déterminant antérieur.

Chez l'édenté total les déterminants antérieurs sont fonctionnels dans ce que nous avons appelé les états de parole et dans les cycles de mastication, c'est-à-dire tant dans les états de non occlusion que dans les états de l'occlusion fonctionnelle.

MATERIEL D'ETUDE ET EXPERIMENTATION

Ce sont ces automatismes que l'on retrouve, d'une part, pendant la mastication et d'autre part, pendant la phonation que nous avons essayé de reproduire et cela sans que le sujet soit gêné par aucun dispositif ou instrumentation d'aucune sorte. A cette fin, nous avons utilisé un procédé original imaginé et réalisé par Y. TAJAN. Ce dispositif permet à la fois d'apprécier les variations de dimension verticale (mouvement ouverture-fermeture) au cours de ces fonctions, tout en donnant simultanément les valeurs des deux autres déplacements : latéralité et mouvement antéro-postérieur.

Description du matériel

Dans un article de la revue d'odonto-stomatologie du Midi de la France : n° 1, 1972, Y. TAJAN donne une description détaillée de son matériel dont voici l'essentiel.

Il s'agit d'un capteur opto-électronique.

Rappelons qu'un capteur est un élément traducteur primaire, d'une fonction quelconque ; il recueille l'information pour la traduire sous la forme d'un signal, électrique ou autre. Ce signal peut être utilisé directement ou par l'intermédiaire d'un appareillage auxiliaire.

Le capteur proprement dit est constitué par un ensemble de traducteurs opto-électronique. Y. TAJAN a réalisé un capteur tridimensionnel permettant de connaître la position d'un point simultanément dans les trois plans de l'espace. Deux sources lumineuses dont les faisceaux de rayons parallèles sont perpendiculaires entre eux viennent frapper les éléments photo-sensibles, en passant au préalable au travers d'une fenêtre longue et étroite. Le premier capteur comporte deux éléments placés perpendiculairement l'un par rapport à l'autre. Après avoir été partiellement occulté par le menton le faisceau lumineux horizontal frappe les deux récepteurs situés dans le plan vertical. Lors du mouvement d'ouverture, la cellule réceptrice placée derrière la fenêtre verticale voit sa plage lumineuse diminuer tandis que simultanément l'éclairement de l'autre cellule réceptrice placée derrière la fenêtre horizontale, elle aussi subit, et cela simultanément une variation. Ce capteur va donc nous donner à la fois la valeur des mouvements d'ouverture -fermeture et des mouvements antéro-postérieurs. Le mouvement de latéralité est enregistré par un troisième récepteur, perpendiculaire aux deux premiers. Ce dernier est frappé par le faisceau lumineux vertical.

Ainsi se trouve réalisé un capteur tridimensionnel sans aucune liaison matérielle.

Chaque cellule réceptrice est associée à un circuit électronique simple qui permet de recueillir trois différences de potentiel correspondant aux trois traducteurs opto-électroniques. Leurs sorties sont branchées aux bornes d'entrées d'un oscillographe cathodique à deux faisceaux, qui restituera sous forme de boucles les déplacements mandibulaires dans les trois plans de l'espace. La lecture immédiate, simultanée se fait sur un écran en scopie.

Cet appareil possède trois entrées :

- Entrée déviation horizontale H :

Les deux faisceaux se déplacent simultanément suivant une direction horizontale.

- Entrée verticale 1 :

Le premier faisceau, en plus de la déviation H se déplace verticalement.

- Entrée verticale 2 :

Les deux faisceaux, en plus de la déviation H, se déplacent verticalement.

Nous branchons le capteur correspondant au mouvement d'ouverture-fermeture à l'entrée H; lors de ces deux mouvements, les deux faisceaux se déplacent de droite à gauche et de gauche à droite.

Nous branchons le capteur correspondant au mouvement antéro-postérieur à l'entrée verticale 1. A ce moment l'un des spots, en plus du déplacement horizontal, se déplace verticalement, décrivant ainsi une courbe donnée.

Branchons maintenant le troisième capteur à l'entrée verticale 2 ; à ce moment-là, le second spot se déplace à la fois horizontalement et verticalement, décrivant lui aussi une courbe.

Conditions d'enregistrement

Deux tests ont été retenus ; un test phonétique, un test mastication-déglutition. Pour cela, d'une part on fait lire un texte, d'autre part on fait mastiquer un aliment : on obtient la superposition d'un ensemble de courbes.

Donc, le capteur tridimensionnel ainsi réalisé nous permet de suivre sur l'écran, en scopie les mouvements mandibulaires d'un sujet pendant la lecture d'un texte et pendant la mastication. La photographie de l'écran (rémanent) permet de conserver les courbes observées en scopie et de procéder à leur analyse. Un repère placé sur la partie supérieure droite de l'écran nous permet d'orienter les clichés développés.

Le patient est installé dans un fauteuil classique, la tête immobilisée par une têtière en

position orthostatique. Le réglage des capteurs se fait alors par rapport au menton ; les sources lumineuses - l'une verticale et l'autre horizontale - sont orientées correctement de sorte qu'elles viennent frapper perpendiculairement les cellules réceptrices. Il est évident que le patient ne doit plus bouger le crâne sinon tout mouvement de la tête viendrait perturber le réglage initial et obliger à un réajustement des réglages.

Nous avons à ce moment-là deux points immobiles sur l'écran. Nous faisons alors faire quelques essais pour centrer ces deux points et contrôler leurs déplacements avant toute mesure effective.

ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

Le concept de l'inaltérable stabilité de la dimension verticale de repos qu'avaient défini Thompson et Brodie fut combattu depuis, notamment par S. COHEN en 1957 par une analyse céphalométrique, de même qu'à Bordeaux plus récemment par les Professeurs FOURTEAU et LUSSAC.

Nous avons fait des enregistrements sur 41 personnes dont 5 édentés totaux : enregistrements faits avec et sans prothèses.

Ces enregistrements comportaient deux parties :

- 1. Phonation, par la lecture d'un texte bref où sont accumulés les F et les S :

"Messieurs, je vous fais savoir que sans effort efficace, pas de résultat satisfaisant.

"C'est cependant facile de chausser des pantoufles.

"Il faut essayer et s'efforcer de progresser.

- 2. Mastication et déglutition avec un petit morceau de gâteau.

Nous essayons de déterminer la position de repos en imposant au patient une immobilité totale : il est prié de ne faire aucun mouvement et l'on contrôle sur l'écran de l'oscillographe (comme nous l'avons déjà précisé) la présence de deux points à l'exclusion de tout autre tracé ou courbe. C'est la position de repos, point de départ de nos enregistrements, à partir duquel nous allons suivre les déplacements du spot mandibulaire sur l'écran de l'oscillographe.

L'appareil photographique est déclenché en même temps que le patient commence la lecture du texte de même durée que le temps de pose : 15 secondes environ. Il en est de même pour la mastication et la déglutition.

Nous avons remarqué que ces tracés, bien qu'ayant des amplitudes différentes dans un sens aussi bien que dans l'autre, se rejoignent en fin de cycle, en position de repos et non en position d'intercuspidation comme on l'a trop souvent indiqué. Ceci est valable pour les sujets dentés aussi bien que pour les édentés avec ou sans prothèses.

Voici les remarques essentielles que nous avons pu faire sur les 41 observations enregistrées dont on pourra voir quelques photographies ci-après.

OBSERVATION N° 1

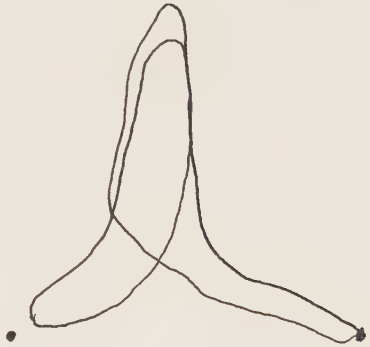
EDENTE COMPLET JAMAIS APPAREILLE

PHONETIQUE

MASTICATION

OBSERVATION N° 2

DENTE



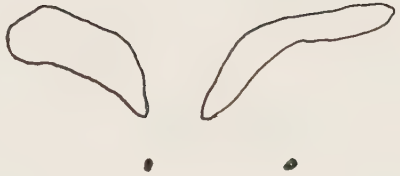
PHONETIQUE

MASTICATION

OBSERVATION N° 3

DENTE

PHONETIQUE



MASTICATION

OBSERVATION N° 4

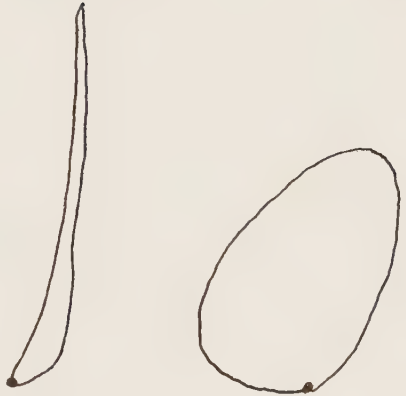
DENTE

PHONETIQUE

MASTICATION

OBSERVATION N° 5

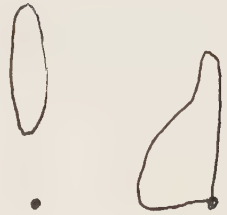
DENTE



PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 6 -TESTS SANS DENTIERS- EDENTE DEJA APPAREILLE



MASTICATION

OBSERVATION N° 7

EDENTE DEJA APPAREILLE

TESTS AVEC DENTIERS

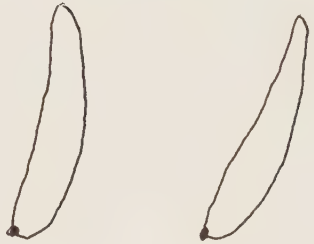
PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 8

DENTE

PHONATION



MASTICATION

OBSERVATION N° 9

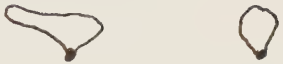
DENTE

PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 10

DENTE



PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 11

DENTE

PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 12

DENTE

PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 13

DENTE

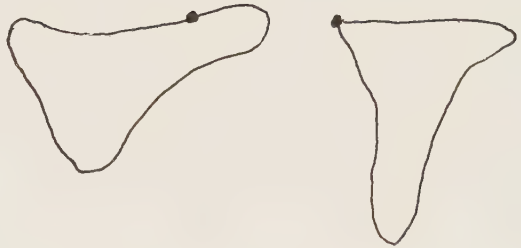
PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 14

DENTE

PHONETIQUE



MASTICATION

OBSERVATION N° 15

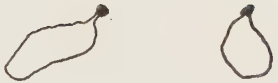
DENTE

PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 16

DENTE



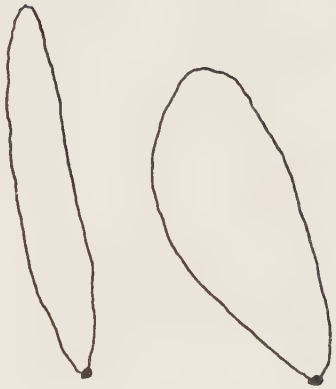
PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 17

DENTE

PHONETIQUE



MASTICATION

OBSERVATION N° 18

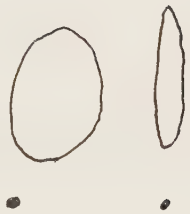
DENTE

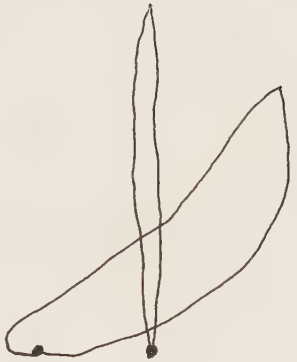
PHONETIQUE

MASTICATION

OBSERVATION N° 19

DENTE



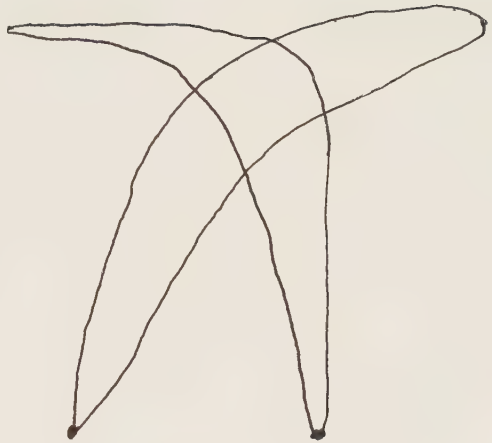


PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 20

PHONATION



MASTICATION

OBSERVATION N° 21

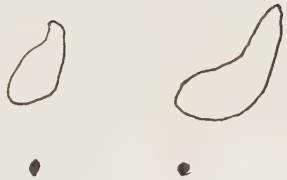
DENTE

PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 22

DENTE

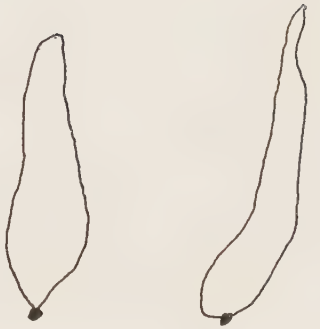


PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 23

DENTE



PHONATION

MASTICATION

OBSERVATIONS N° 24

DENTE

PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 25

DENTE

PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 26

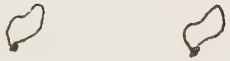
DENTE

PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 27

DENTE



PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 28

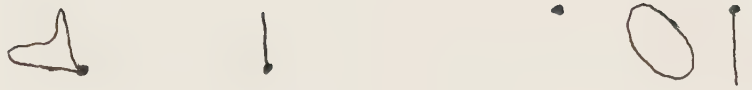
DENTE

PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 29

DENTE



PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 30

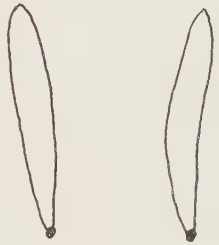
DENTE

PHONATION

MASTICATION

Observation n° 3I

DENTE

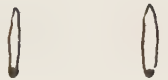


PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 32

EDENTE COMPLET
TESTS SANS DENTIERS



PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 33

EDENTE COMPLET
TESTS AVEC DENTIERS

PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 34

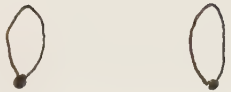
DENTE

PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 35

DENTE

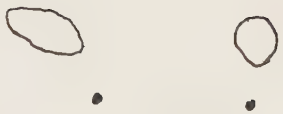


PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 36

DENTE



PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 37

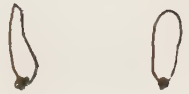
EDENTE SANS DENTIERS

PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 38

DENTE

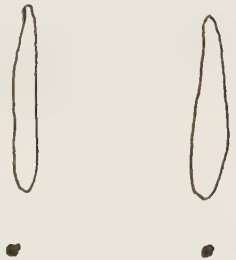


PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 39

DENTE

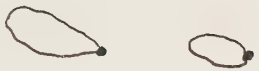


PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 40

DENTE

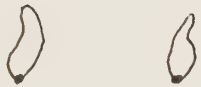


PHONATION

MASTICATION

OBSERVATION N° 41

DENTE



PHONATION

MASTICATION

Dans 10 cas, nous remarquons des tracés verticaux, les différents mouvements se superposent pour ne faire qu'une seule ligne, en phonétique comme en mastication :

- Observation n° 1, édenté sans appareils, phonation.
- Observation n° 4, denté, phonation.
- Observation n° 5, denté, mastication.
- Observation n° 6, édenté sans appareils, mastication.
- Observation n° 7, édenté sans dentiers, mastication.
- Observation n° 18, denté, mastication.
- Observation n° 19, denté, mastication et phonation.
- Observation n° 20, denté, phonation.
- Observation n° 28, denté phonation.
- Observation n° 38, denté, phonation.

Il est bon de noter que le sujet n° 19 présente un tracé vertical à la fois en phonation et en mastication.

Chez 4 personnes, nous avons au contraire des déplacements latéraux seulement qui peuvent dans certains cas se superposer.

- Observation n° 7, édenté sans prothèses, phonation.
- Observation n° 12, denté, phonation.
- Observation n° 24, denté, phonation.
- Observation n° 40, denté, phonation.

On peut remarquer que tous ces déplacements latéraux se produisent en phonation seulement.

Dans 11 cas, on remarque une symétrie dans les deux tracés : latéralité et antéro-postérieur. Nous remarquerons que cette symétrie se rencontre dans la phonation ou dans la mastication et dans certains cas simultanément dans les deux fonctions.

- Observation n° 1, édenté, sans appareils phonation.
- Observation n° 4, denté, phonation et mastication.
- Observation n° 5, denté, phonation et mastication.
- Observation n° 8, denté, phonation et mastication.

- Observation n° 9, denté, phonation et mastication.
- Observation n° 14, denté, phonation et mastication.
- Observation n° 15, denté, mastication
- Observation n° 22, denté, phonétique.
- Observation n° 23, denté, phonétique.
- Observation n° 25, denté, phonétique.
- Observation n° 26, denté, phonétique.
- Observation n° 27, denté, phonétique.

Sur 13 patients, on a noté des tracés de faible amplitude en phonation et plus rarement en mastication.

- Observation n° 8, denté, phonétique.
- Observation n° 9, denté, phonétique.
- Observation n° 10, denté, phonétique.
- Observation n° 16, denté, phonétique.
- Observation n° 17, denté, phonétique.
- Observation n° 18, denté, phonétique.
- Observation n° 23, denté, phonétique.

- Observation n° 24, denté, phonétique.
- Observation n° 26, denté, phonétique.
- Observation n° 27, denté, phonétique.
- Observation n° 32, édenté, sans dentier, phonétique.
- Observation n° 37, denté, phonétique.
- Observation n° 41, denté, phonétique.

Seules les observations n° 29, sujet denté, et n° 32 édenté sans appareils, ont montré des tracés de faible amplitude pendant la mastication.

Les observations n° 8, 16, 17, 18, 21, 34, 35, 40, toutes sur des sujets dentés laissent apparaître un déplacement faible en phonation et au contraire, une grande amplitude en mastication.

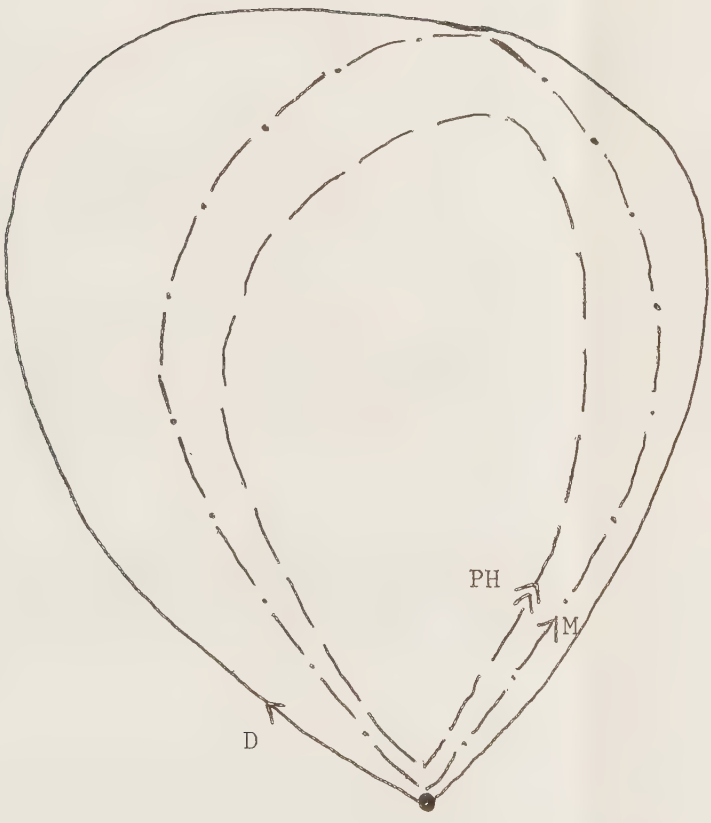
Nous avons remarqué encore, observation n° 7, un tracé horizontal en phonation, s'opposant à un tracé vertical en mastication (édenté avec ses prothèses).

Dans le cadre de nos expériences, nous avons relevé que la phonétique donne des tracés d'une amplitude inférieure à ceux de la mastication. Les tracés dont l'amplitude est la plus importante sont donnés par la déglutition lorsque le mouvement de rétrusion s'effectue.

Les patients étant placés dans des conditions identiques d'expérimentation : aucune contrainte extérieure, aucun contact de quelque nature que ce soit sur la mandibule, mêmes réglages, en particulier : coefficient d'amplification; position des traces : le point de gauche sur les photographies correspondent aux mouvements combinés ouverture - fermeture plus latéralité et le point de droite, aux mouvements combinés ouverture - fermeture plus antéro-postérieurs ; lecture du même texte, mastication et déglutition du même aliment.

Le schémá suivant, en forme de goutte d'eau ou de montgolfière, résume l'ensemble des tracés obtenus et constitue le relevé analytique de nos travaux.

Schéma 7



distal

D = trajet de déglutition

M = trajet de mastication

PH = trajet de phonétique

C O N C L U S I O N S

Les déterminants antérieurs des facteurs de l'occlusion permettent l'orientation des dents artificielles qui assure une liberté fonctionnelle de phonétique, de mastication, et d'équilibre neuro-musculaire.

Ils sont généralement étudiés au travers des variations de la dimension verticale. Nous avons préféré suivre le déplacement d'un point mentonnier dans le plan sagittal, en partant de la position de repos.

L'enregistrement oscillographique tridimensionnel de la projection mandibulo-mentonnière par un procédé opto-électronique nous a fourni des tracés caractéristiques.

Nous avons montré que les déplacements du point mentonnier sont absolument identiques à ceux du point incisif. Cette constatation nous a

permis dans la suite de nos expérimentations d'utiliser ce point mentonnier comme point de référence : voir schéma page 44 (7)

- 1. Le point le plus inférieur est fourni par la position de repos

- 2. Partant de l'équilibre neuro-musculaire défini par cette position physiologique instantanée, toute variation fonctionnelle élève le point de référence pour la phonation et au maximum pour la mastication et la déglutition.

- 3. Le déplacement du spot sur l'écran met en évidence un déplacement plus marqué vers l'arrière pour la phonation, plus marqué vers l'avant pour la mastication.

- 4. Le cycle de déglutition déborde les deux cycles précédents mais reste circonscrit. La déglutition donne au spot la situation la plus haute pour la position la plus postérieure.

- 5. Dans certains cas il y a pincement antéro-postérieur dans l'ensemble des cycles.

- 6. Dans la partie antérieure, le décalage vertical mésio-distal fixe l'overbite ; le décalage horizontal fixe l'overjet.

- 7. Dans la partie postérieure, le décalage mésio-distal des cycles rend compte de la situation possible du montage des dents artificielles en position d'axe charnière terminal ou non.

- 8. Dans la portion centrale le cycle phonétique fixe par rapport aux cycles de mastication et de déglutition l'importance idéale de l'espace libre.

RAPPEL TERMINOLOGIQUE

C'est au travers de la dimension verticale que le niveau de construction s'établit. Restant entendu que par dimension verticale nous entendons la distance verticale antérieure entre un point maxillaire et un point mandibulaire.

Les mots de Rapport et de Relation sont trop souvent employés à la définition des situations réciproques de pièces anatomiques différentes. Nous pensons qu'il convient, tant à propos de la notion de contact sans déplacement (occlusion de position - statique), que de la notion de contacts avec déplacements (occlusion fonctionnelle - enregistrements graphiques) de réserver :

. le terme de *relation* au niveau condylien (ex: Condylogramme),

. et le terme de *rapport* au niveau buccal (ex: Gnathogramme).

. Dimension verticale de repos, dite de repos.

. Position de convenance, position de posture, relation de repos.

. Espace libre de THOMPSON : Free Way Space.

. Dimension verticale de repos : équilibre neuro-musculaire.

. Dimension verticale d'occlusion : contacts entre le système occlusal supérieur et le système occlusal inférieur, sous tension musculaire; caractérisée par la prédominance d'action des muscles élévateurs de la mandibule, l'incompétence de l'orbiculaire labial.

. Distance intercrête : 3 lieux sont à considérer :

- antérieur : en rapport direct avec la dimension verticale

- moyen : en rapport avec la courbe de Spee

- postérieur : divisant la distance tubérosité - trigone en rapport avec le relèvement postérieur du plan d'occlusion et la morphologie osseuse résiduelle.

. Dimension interarcade : espace compris entre l'ensemble de la crête maxillaire et mandibulaire.

La dimension interarcade est différente de la dimension verticale intercrête que nous mesurons en précisant le lieu antérieur, prémolaire, ou postérieur.

. Overbite ou Overlap vertical :

- d'une façon générale, le surplomb vertical antérieur des dents incisives supérieures sur les dents incisives inférieures s'analyse en *position* (sans mouvement), *d'occlusion* (contact) *centré* (intercuspidation maximum). C'est donc une notion statique.

L'importance du recouvrement des dents sur leurs antagonistes dans le sens vertical demande une précision métrologique.

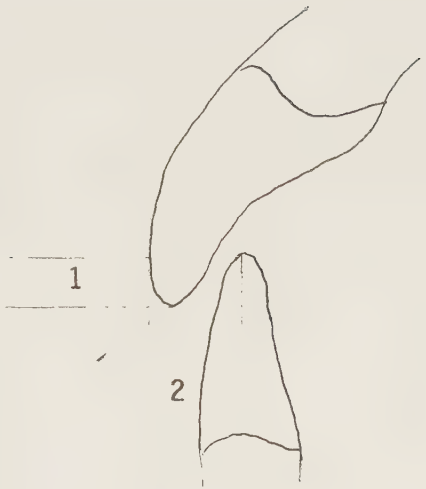
- D'une façon particulière, le terme d'overbite est utilisé pour fixer la distance à laquelle le bord incisal supérieur glisse vers le bas, le long du bord de support du groupe incisif inférieur. Ce terme peut également être utilisé pour décrire les rapports verticaux des cuspides vestibulaires.

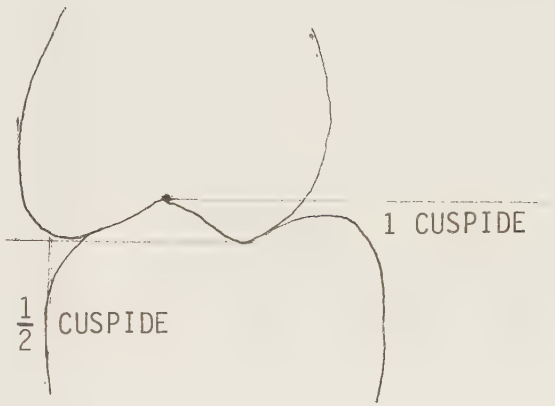
L'importance du chemin de déplacements incisifs lorsque, partant de la position de repos, les bords des incisives supérieures et inférieures reviennent vers une occlusion centrée, partant de la position de repos ou de la dimension verticale phonétique minimum, - ne rend pas compte de la définition statique.

. Overjet ou Overlap horizontal :

C'est la distance horizontale entre les dents supérieures antérieures et leurs antagonistes ; classiquement relevé au niveau antérieur entre les faces palatines des incisives et la position labiale des antagonistes. Cette notion peut être étendue aux différents niveaux prémolo-molaires pour préciser la position vestibulaire des cuspides vestibulaires supérieures par rapport aux inférieures.

La valeur de l'overjet latéral est d'une demi-cuspide.


1
2


1 CUSPIDE
1/2 CUSPIDE

B I B L I O G R A P H I E

D.A. ATWOOD
A cephalometric study of the clinical rest position of the mandible.

Part I. The Journal of Prosthetic Dentistry 6. 504, I956.
Part II. The Journal of Prosthetic Dentistry 7. 544, I957.
Part III. The Journal of Prosthetic Dentistry 8. 698, I958

Frank L. BASLER, James R. DOUGLAS and Robert S. MOULTON
Cephalometric analysis of the vertical dimension of occlusion.

The Journal of Prosthetic Dentistry September-October I96I.

Pierre BENOIT, F.-X. MICHELET, J.-P. BENOIT, P. DESPUJOLS, F. FESTAL
La chirurgie prê-prothétique. Indications. Technique. Démonstrations opératoires.

Enseignement post-Universitaire Odonto-Stomatologique de la Région d'Aquitaine. Février I97I.

Pierre BENOIT, P. BOUTONNET, J. DARQUE, P. FOURTEAU, Jean LUSSAC et F.-X. MICHELET
La dimension verticale.

Société d'Odonto-Stomatologie de Bordeaux. Séance du 2I Juin I970.

Carl O. BOUCHER
SWENSON'S Complete Dentures.

The C.V. Mosby Company, Sixth Edition I970.

L.J. BOUCHER, T.J. ZWEMER, F. PFLUGHOEFT
Can biting force be used as a criterion for registering vertical dimension ?

The Journal of Prosthetic Dentistry July-August I959.

Jack M. BUCHMAN
An Atlas of complete denture prosthesis.

Lippincot Company 1970.

Summer COHEN
A cephalometric study of rest position in edentulous persons : influence of variations in head position.

The Journal of Prosthetic Dentistry 7. 467-472, I957.

Raymond DEVIN
Introduction à la méthode phonétique.

Actualités Odonto-Stomatologiques, Juin I963.

Raymond DEVIN
Phonétique et prothèse dentaire.

Actualités Odonto-Stomatologiques, I958.

Elmer T. DUNCAN and Sidney T. WILLIAMS
Evaluation of rest position as a guide in prosthetic treatment.

The Journal of Prosthetic Dentistry IO, 643-650, I960.

R. FERRAN, P. FOURTEAU, Jean LUSSAC, DAVID
Technique de l'empreinte SR-IVOCLAR et dimension verticale.

Société d'Odonto-Stomatologie de Bordeaux. Séance du I4 Avril I970.

P. FOURTEAU, R. FERRAN, Jean LUSSAC
Etude des bases osseuses et de l'espace libre à l'état de repos en prothèse complète.

Conférence au 3ème Congrès des Sociétés d'Odonto-Stomatologie du Midi de la France - Marseille 5 Août I968.

Jerry GARNICK and Sigurd P. RAMFJORD
Rest position.

The Journal of Prosthetic Dentistry 895-9II Sept.-Oct. I962.

Niles F. GUICHET
Occlusion. A collection of monographs.
The Denar Corporation, Anaheim California I970.

Niles F. GUICHET
Procedures for Occlusal treatment. A teaching Atlas.
Denar Corporation, Anaheim California I969.

François le HUCHE
Les sons du langage.
Actualités Odonto-Stomatologiques n° 44, 477-487.

Caleb A. HULL and John A. JUNGHANS
A cephalometric approach to establishing the facial vertical dimension.
The Journal of Prosthetic Dentistry 37-42, July I968.

William W. HURST
Vertical dimension and its correlation with lip length and interocclusal distance.
The Journal of the American Dental Association 496-504, I962.

Yahia H. ISMAIL and Arthur GEORGE
The consistency of the swallowing technique in determining occlusal vertical relation in edentulous patients.
The Journal of Prosthetic Dentistry 230-236, I968.

Anthony K. KAIRES
Palatal pressures of the tongue in Phonetics and Deglutition.

The Journal of Prosthetic Dentistry, May I957.

Martin E. KANTOR, Sidney I. SILVERMAN and Lawrence GARFINKEL
Centric relation recording techniques - a comparative investigation.

The Journal of Prosthetic Dentistry 593-600, Décembre I972.

Pierre KLEIN
La piézographie en Prothèse Adjointe.

Thèse de Doctorat. Société Nouvelle de Publications Médicales et Dentaires, Paris.

Allen M. KLEINMAN and Irving M. SHEPPARD
Mandibular rest levels with and without dentures in place in edentulous and complete denture - wearing subjects.

The Journal of Prosthetic Dentistry 478-484, Nov. I972.

J.D. LARKIN
Means of measuring the interocclusal distance.

The Journal of Prosthetic Dentistry 247-250, I967.

Joseph LEJOYEUX
Introduction à la prothèse complète.
Librairie Maloine I964.

Joseph LEJOYEUX
Prothèse Complète. Diagnostic et traitement.
Librairie Maloine, Paris, I967.

V.D. LUCIA
A technique for recording Centric Relation.
The Journal of Prosthetic Dentistry I4, 492-504, I964.

Jean LUSSAC
Les rapports intermaxillaires chez l'édenté total.
Thèse de Doctorat en Chirurgie Dentaire - Bordeaux I97I.

Jean LUSSAC
Stabilisation des Prothèses Complètes.
Société d'Odonto-Stomatologie du Centre-Ouest.
Tiré à part - Limoges I972.

Harry C. LUNDEEN
Introduction to occlusal anatomy I970.

Robert B. LYTLE
Vertical relation of occlusion by the patient's neuro-muscular perception.
The Journal of Prosthetic Dentistry I2-2I, I964.

T.S. MALSON
Recording the Vertical dimension of occlusion.
The Journal of Prosthetic Dentistry IO, 258-259, I960.

David MARMOR and James E. HERBERTSON
The use of swallowing in making complete lower impressions.
The Journal of Prosthetic Dentistry 208-2I8, March I964.

William M. MURPHY
Rest position of the mandible.
The Journal of Prosthetic Dentistry 329-332, April I967.

POSSELT
Physiologie de l'occlusion et réhabilitation.
Julien Prélat, Editeur, Paris 5ème.

H.W. PREISKEL
Some observations on the postural position of the mandible.

The Journal of Prosthetic Dentistry, July-August I965.

Earl POUND
The mandibular movements of speech and their seven related values.
The Journal of Prosthetic Dentistry 835-843, October I966.

Earl POUND
Utilizing speech to simplify a personalized denture service.
The Journal of Prosthetic Dentistry 24, 586-600, I970.

Wayne A. PROVOST and Herbert J. TOWLE
Determination of physiologic rest position by electronic measurement.
The Journal of Prosthetic Dentistry 377-380, April I972.

Sigurd P. RAMFJORD and Major M. ASH
Occlusion. Saunders Company.
PHILADELPHIA LONDON.

R. ROTHMAN
Phonetic consideration in denture prosthesis.
The Journal of Prosthetic Dentistry II, 2I4-223, I96I.

A.P. SAADOUN
L'occlusion. Données actuelles.

Ière Partie : Septembre-Octobre - Revue d'Odonto-Stomatologie.
2ème Partie : Revue d'Odonto-Stomatologie, Novembre-Décembre I972.

Pedro SAIZAR
Phonétique et prothèse 56I-565.

Actualités Odonto-Stomatologiques n° 4I, I958.

Pedro SAIZAR
Traitement de l'édentation totale.

Julien Prélat, Editeur, Paris 5ème, I964.

Jacques SCHOULER
Les papilles palatines.

Sciences et Recherches Odonto-Stomatologiques. Vol. 2, n° 2, Fév. I972.

Thomas E.J. SHANAHAN
Physiologic vertical dimension and centric relation.

The Journal of Prosthetic Dentistry 74I-747, November I956.

Nathan A. SHORE
Occlusal equilibration and temporomandibular joint dysfunction.

J.B. Lippincot Company Philadelphia, Montreal.

Meyer M. SILVERMAN
Determination of vertical dimension by Phonetics.
The Journal of Prosthetic Dentistry 465-47I, July I956.

Meyer M. SILVERMAN
The Whistle and swish-sounds in denture patients.
The Journal of Prosthetic Dentistry I7, I44-I48, I967.

Arthur T. STOREY
Physiology of a changing vertical dimension.
The Journal of Prosthetic Dentistry 9I2-92I, Sept.-Oct. I962.

Herbert SWERDLOW
Roentgentcephalometric study of vertical dimension changes in immediate denture patients.
The Journal of Prosthetic Dentistry 635-650, July-August I964.

Yves TAJAN
Mesures et enregistrement en Odonto-Stomatologie du Midi de la France - n° 1, I972.

A.J.W. TURREL
Clinical assessment of vertical dimension.
The Journal of Prosthetic Dentistry 238-246, Sept. I972.

Brente L. WARD and Raymond H. OSTERHOLZ
Establishing the vertical relation of occlusion - 432-437, May-June I963.

YLPPO A.
The effects of dentures on speech.
Int. Dent. Journ. June I955, Helsinki, Finland.